

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-126255

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

(21)Application number : 11-301312

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 22.10.1999

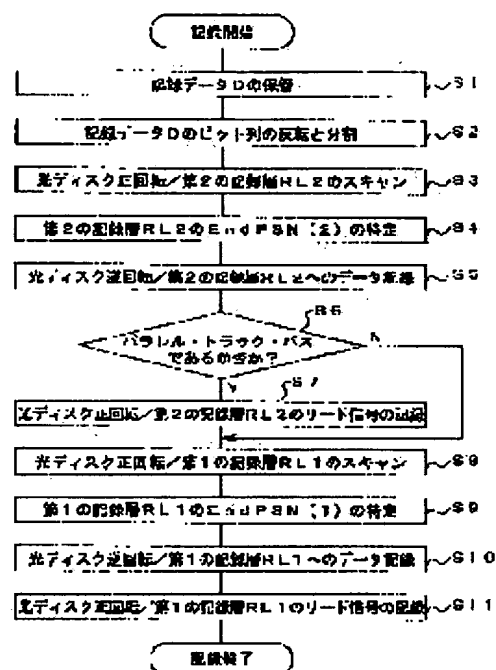
(72)Inventor : IWAMURA TAKASHI  
OYAMADA MITSUAKI  
TAMURA SHINICHIRO  
OGAWA HIROSHI

## (54) OPTICAL RECORDING METHOD AND DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide optical recording method and device optically recording the prescribed data for a one side reproducing double layer structural DRAW type recording medium, preventing a signal recorded on a second recording layer relatively far from particularly a light incident side from deteriorating and record-able information density from lowering, and attaining perfect reproducing compatibility and satisfying a request of DVD authoring.

**SOLUTION:** First of all, a second recording layer recording part RL2-D of the first half of the inversion recording data INV-D is recorded on a second recording layer RL2 placed far from the read-out surface of the optical disk (step S5), and thereafter, a first recording layer part RL1-D of the second half of the inversion recording data INV-D is recorded on a first recording layer RL1 placed near to the read-out surface of the optical disk (step S10) for the optical disk having two layers of the first recording layer RL1 and the second recording layer RL2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-126255  
(P2001-126255A)

(43)公開日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/0045

G 1 1 B 7/0045

C 5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平11-301312

(22)出願日 平成11年10月22日(1999. 10. 22)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 岩村 貴

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 小山田 光明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 田村 眞一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

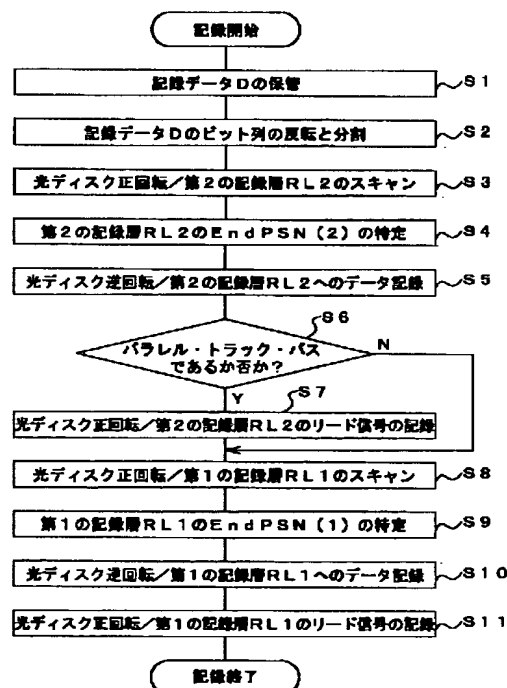
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光記録方法及び光記録装置

(57)【要約】

【課題】 片面再生の2層構造の追記型記録媒体に対して所定のデータを光学的に記録する光記録方法及び光記録装置において、特に光入射側から相対的に遠い第2の記録層に記録した信号が劣化して記録可能な情報の密度が低下することを防止し、完全な再生互換を達成してDVDオーサリングの要求を満たすことが可能になる光記録方法及び光記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 第1の記録層RL1及び第2の記録層RL2の2層の記録層を有する光ディスクに対して、先ず最初に光ディスクの読み出し面から遠くに位置する第2の記録層RL2に反転記録データINV-Dの前半の第2の記録層記録分RL2-Dを記録し(ステップS5)、その後、光ディスクの読み出し面の近くに位置する第1の記録層RL1に反転記録データINV-Dの後半の第1の記録層記録分RL1-Dを記録する(ステップS10)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 片面再生の2層構造の追記型記録媒体に対して所定のデータを光学的に記録する光記録方法であって、

前記所定のデータを前記記録媒体の読出し面から遠くに位置する第2の記録層に記録し、その後、前記記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層に記録することを特徴とする光記録方法。

【請求項2】 請求項1記載の光記録方法において、前記所定のデータを前後半の2つに分割し、前記記録媒体を再生時の回転方向と同一方向に回転させつつ、前記所定のデータの後半部分を前記第2の記録層に記録し、前記所定のデータの前半部分を前記第1の記録層に記録することを特徴とする光記録方法。

【請求項3】 請求項1記載の光記録方法において、前記所定のデータのビット列を反転し、前記反転したデータを前後半の2つに分割し、前記記録媒体を再生時の回転方向と反対方向に回転させつつ、前記反転したデータの前半部分を前記第2の記録層に記録し、前記反転したデータの後半部分を前記第1の記録層に記録することを特徴とする光記録方法。

【請求項4】 請求項3記載の光記録方法において、前記第2の記録層の再生終了地点を特定し、前記再生終了地点から前記第2の記録層への記録を開始することを特徴とする光記録方法。

【請求項5】 片面再生の2層構造の追記型記録媒体に対して所定のデータを光学的に記録する光記録装置であって、前記記録媒体を回転させる媒体駆動装置と、前記記録媒体の読出し面から遠くに位置する第2の記録層又は前記記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層にレーザ光を照射して、前記第1又は第2の記録層に前記所定のデータを記録する光学系と、前記所定のデータを前後半の2つに分割し、前記所定のデータの前後半部分をそれぞれ記録する前記記録媒体の記録層を選択するデータ処理装置と、前記媒体駆動装置による前記記録媒体の回転を制御すると共に、前記所定のデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録層の選択に応じて、前記光学系によるレーザ光照射の焦点を前記第1の記録層に合わせるか前記第2の記録層に合わせるかをその順序を含めて制御する制御系と、を有することを特徴とする光記録装置。

【請求項6】 請求項5記載の光記録装置において、前記データ処理装置が、前記所定のデータのビット列を反転し、前記反転したデータを前後半の2つに分割し、前記反転したデータの前後半部分をそれぞれ記録する前記記録媒体の記録層を選択する機能を有することを特徴とする光記録装置。

【請求項7】 請求項6記載の光記録装置において、

前記データ処理装置が、前記所定のデータの再生終了地点を計算し、前記所定のデータの再生終了地点が前記第2の記録層にある場合には、その旨を前記制御系に伝達する機能を有し、

前記制御系が、前記光学系に前記記録媒体のスキャンを行わせて、前記第2の記録層の再生終了地点を特定し、前記特定した再生終了地点からの前記第2の記録層への記録を前記光学系に開始させる機能を有することを特徴とする光記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光記録方法及び光記録装置に係り、特に片面再生の2層構造の追記型記録媒体に対して所定のデータを光学的に記録する光記録方法及び光記録装置に関するものである。この光記録方法及び光記録装置は、コンピュータプログラムや、静止画、動画、音などのエンタテインメント用情報を記録したディスク状光記録媒体（以下、「光ディスク」という）のオーサリングに用いることができる。

## 【0002】

【従来の技術】情報産業の発達に伴い、光ディスクに可能な限り多くの情報を記録するニーズが急増し、そのための研究開発が盛んに行われている。そして、再生専用のDVD（Digital Video Disk）は、2層の記録層を有すること等において、CD（Compact Disk；コンパクトディスク）に代表される1層の記録層を有する光ディスクよりも多くの情報を貯えることができる。そのために、DVDは急速に普及している。

【0003】このような2層の記録層を有するDVDのオーサリングは、完全な再生互換を有する書込み可能な媒体を供することで飛躍的に作業効率が改善される。また、完全な再生互換を有する書込み可能な媒体により再生状況の完全な確認ができることから、再生の信頼性が増大する。しかしながら、片面2層構造の書込み可能な記録層を有するDVDについては、その用途に適する記録媒体、記録方法、記録装置は未だ実用化されていないのが実状であった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、有機色素を用いた追記型光記録媒体は、完全再生互換を有することから、CDにおいてはオーサリング用媒体として用いられている。また、DVDにおいても、1層のみの媒体においてはオーサリングに用いられている。しかしながら、有機色素を用いた片面2層構造の追記型光記録媒体に記録を行うと、完全な再生互換を得ることはできないという問題が生じた。

【0005】即ち、有機色素を用いた片面2層構造の追記型光記録媒体への記録は、通常、光入射側に相対的に近い記録層（「以下、この記録層を「第1の記録層RL1」という）から開始して、順に光入射側から相対的に

遠い記録層（「以下、この記録層を「第2の記録層RL2」という）に移動していくが、このとき、第2の記録層RL2に記録した信号が劣化して、完全な再生互換を得ることはできなくなるという事態が発生した。

【0006】この原因としては、先ず最初に光入射側に相対的に近い第1の記録層RL1に記録した後、光入射側から相対的に遠い第2の記録層RL2に記録することから、最初の第1の記録層RL1への記録によってビットが生じ、このビットにより第2の記録層RL2への記録の際に第1の記録層RL1を透過する光の回折が不均一化するため、第2の記録層RL2への入射光のビーム形状が第1の記録層RL1への入射光のビーム形状よりも広がってしまうことが考えられる。

【0007】そして、そのために、第2の記録層RL2に記録可能な情報の密度は、第1の記録層RL1に記録可能な情報の密度より低下してしまう。従って、片面2層構造の追記型光記録媒体への記録を光入射側に相対的に近い第1の記録層RL1から順に行くと、光入射側から相対的に遠い第2の記録層RL2への記録は、完全な再生互換を得ることはできなくなり、DVDオーサリングの要求を満たさなくなる。

【0008】そこで本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、片面再生の2層構造の追記型記録媒体に対して所定のデータを光学的に記録する光記録方法及び光記録装置において、特に光入射側から相対的に遠い第2の記録層に記録した信号が劣化して記録可能な情報の密度が低下することを防止し、完全な再生互換を達成してDVDオーサリングの要求を満たすことが可能になる光記録方法及び光記録装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題は、以下の本発明に係る光記録方法及び光記録装置によって達成される。即ち、請求項1に係る光記録方法は、片面再生の2層構造の追記型記録媒体に対して所定のデータを光学的に記録する光記録方法であって、所定のデータを記録媒体の読出し面から遠くに位置する第2の記録層に記録し、その後、記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層に記録することを特徴とする。

【0010】このように請求項1に係る光記録方法においては、片面再生の2層構造の追記型記録媒体の第1の記録層及び第2の記録層に所定のデータを記録する際に、先ず最初に読出し面から遠くに位置する第2の記録層に記録し、その後、記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層に記録することにより、第2の記録層への記録の際には、第1の記録層に未だビットが生じていず、第1の記録層を透過する光の回折が不均一化することはないため、第2の記録層への入射光のビーム形状が第1の記録層への入射光のビーム形状よりも広がってしまうことはなくなり、第2の記録層に記録可能な

情報の密度が第1の記録層に記録可能な情報の密度より低下することもない。また、第1の記録層への記録の際には、第2の記録層に既にビットが生じているが、第1の記録層への入射光は第2の記録層を透過するものではないため、第2の記録層に生じているビットによって何らの悪影響を受けることもない。従って、片面再生の2層構造の追記型記録媒体における第1の記録層及び第2の記録層への記録は、双方とも完全な再生互換が達成され、DVDオーサリングの要求を満たすことが可能になる。

【0011】なお、上記請求項1に係る光記録方法において、所定のデータを前後半の2つに分割し、記録媒体を再生時の回転方向と同一方向に回転させつつ、所定のデータの後半部分を第2の記録層に記録し、所定のデータの前半部分を第1の記録層に記録することが好適である（請求項2に係る光記録方法）。

【0012】この場合、所定のデータを2つに分割することにより、所定のデータの前後半部分をそれぞれ第1の記録層及び第2の記録層に振り分けて記録することが容易になる。また、記録媒体を再生時の回転方向と同一方向に回転させつつ、2つに分割した所定のデータの後半部分を先ず最初に第2の記録層に記録し、その後、前半部分を第1の記録層に記録することにより、再生の際には、通常の場合と同様に記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層から開始して順に読出し面から遠くに位置する第2の記録層に移動すれば、所定のデータが正しいビット列にしたがって再生されることになる。

【0013】また、上記請求項1に係る光記録方法において、所定のデータのビット列を反転し、この反転したデータを前後半の2つに分割し、記録媒体を再生時の回転方向と反対方向に回転させつつ、反転したデータの前半部分を第2の記録層に記録し、反転したデータの後半部分を第1の記録層に記録することも好適である（請求項3に係る光記録方法）。

【0014】この場合、ビット列を反転したデータを2つに分割することにより、反転したデータの前後半部分をそれぞれ第2の記録層及び第1の記録層に振り分けて記録することが容易になる。また、記録媒体を再生時の回転方向と反対方向に回転させつつ、反転したデータの前半部分を先ず最初に第2の記録層に記録し、その後、後半部分を第1の記録層に記録することにより、再生の際には、通常の場合と同様に記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層から開始して順に読出し面から遠くに位置する第2の記録層に移動すれば、所定のデータが正しいビット列にしたがって再生されることになる。

【0015】更に、この場合においては、第2の記録層の再生終了地点を特定し、この特定した再生終了地点から第2の記録層への記録を開始することが望ましい（請求項4に係る光記録方法）。

10

20

30

40

50

【0016】また、請求項5に係る光記録装置は、片面再生の2層構造の追記型記録媒体に対して所定のデータを光学的に記録する光記録装置であって、記録媒体を回転させる媒体駆動装置と、記録媒体の読出し面から遠くに位置する第2の記録層又は記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層にレーザ光を照射して、これら第1又は第2の記録層に所定のデータを記録する光学系と、所定のデータを前後半の2つに分割して、所定のデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録媒体の記録層を選択するデータ処理装置と、媒体駆動装置による記録媒体の回転を制御すると共に、所定のデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録層の選択に応じて、光学系によるレーザ光照射の焦点を第1の記録層に合わせるか第2の記録層に合わせるかをその順序を含めて制御する制御系と、を有することを特徴とする。

【0017】このように請求項5に係る光記録装置においては、データ処理装置により、所定のデータを2つに分割し、所定のデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録層として第1の記録層及び第2の記録層を選択することが可能である。また、制御系により、先ず最初に光学系によるレーザ光照射の焦点を第2の記録層に合わせて記録を行い、その後、レーザ光照射の焦点を第1の記録層に合わせて記録を行うことも可能であり、その際に媒体駆動装置による記録媒体の回転を再生時の回転方向と同一方向に制御することも可能である。このため、上記第1及び第2の請求項に係る光記録方法、即ち所定のデータを前後半の2つに分割し、記録媒体を再生時の回転方向と同一方向に回転させつつ、所定のデータの後半部分を記録媒体の読出し面から遠くに位置する第2の記録層に記録し、その後、所定のデータの前半部分を記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層に記録することを容易に実現することが可能になる。従って、片面再生の2層構造の追記型記録媒体における第1の記録層及び第2の記録層への記録は、双方とも完全な再生互換が達成され、DVDオーサリングの要求を満たすことが可能になる。

【0018】なお、上記請求項5に係る光記録装置において、データ処理装置が、所定のデータのビット列を反転し、この反転したデータを前後半の2つに分割し、その反転したデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録媒体の記録層を選択する機能を有することが好適である（請求項6に係る光記録装置）。

【0019】この場合、データ処理装置により、所定のデータのビット列を反転し、この反転したデータを2つに分割し、その反転したデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録層として第2の記録層及び第1の記録層を選択することが可能である。また、制御系により、先ず最初に光学系によるレーザ光照射の焦点を第2の記録層に合わせて記録を行い、その後、レーザ光照射の焦点を第1の記録層に合わせて記録を行うことも可能であり、

その際に媒体駆動装置による記録媒体の回転を再生時の回転方向と反対方向に制御することも可能である。このため、上記第1及び第3の請求項に係る光記録方法、即ち所定のデータのビット列を反転し、この反転したデータを前後半の2つに分割し、記録媒体を再生時の回転方向と反対方向に回転させつつ、反転したデータの前半部分を記録媒体の読出し面から遠くに位置する第2の記録層に記録し、その後、反転したデータの後半部分を記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層に記録することを容易に実現することが可能になる。

【0020】また、上記請求項6に係る光記録装置において、データ処理装置が、所定のデータの再生終了地点を計算し、この所定のデータの再生終了地点が第2の記録層にある場合には、その旨を制御系に伝達する機能を有し、制御系が、光学系に記録媒体のスキャンを行わせて、第2の記録層の再生終了地点を特定し、この特定した再生終了地点からの第2の記録層への記録を光学系に開始させる機能を有することが望ましい（請求項7に係る光記録装置）。

【0021】この場合、上記第4の請求項に係る光記録方法、即ち第2の記録層の再生終了地点を特定し、この特定した再生終了地点から第2の記録層への記録を開始することを容易に実現することが可能になる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施形態）図1は本発明の第1の実施形態に係る光ディスクを示す概略断面図であり、図2は本発明の第1の実施形態に係る光記録装置を示すブロック図であり、図3は本発明の第1の実施形態に係る光記録方法により図1の光ディスクに対して所定のデータを光学的に記録する際の図2の光記録装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【0023】図1に示されるように、本実施形態に係る光ディスクにおいては、第1の基板SUB1の一方の面上に、色素層DYE1と半反射層RFL1とが順に積層された第1の記録層RL1が形成されている。同様に、第2の基板SUB2の一方の面上に、反射層RFL2と色素層DYE2とが順に積層された第2の記録層RL2が形成されている。そして、第1の基板SUB1上の第1の記録層RL1の半反射層RFL1と第2の基板SUB2上の第2の記録層RL2の色素層DYE2とが対向した状態において、接着層Gによって接合されている。即ち、この光ディスクは、第1の記録層RL1及び第2の記録層RL2の2層の記録層を有するDVDオーサリング用追記型光記録情報媒体である。

【0024】なお、この光ディスクにおいては、第1の基板SUB1の第1の記録層RL1が形成されている面と反対側の面を読み出し面とする。また、記録光波長は約635nm、再生光波長は約650nmとする。

【0025】以下、この光ディスクを構成している各構成要素について説明する。

(1) 第1の基板SUB1

第1の基板SUB1は、直径12cm、厚さ0.6mmのポリカーボネート製の基板であり、その一方の面にレーザトラッキング用のグルーブ／ランドがスパイラル状に設けられている。ここでのレーザトラックピッチは0.74 $\mu$ mであり、グルーブ幅／ランド幅比は0.54である。また、グルーブ深さは150nmである。

【0026】(2) 第2の基板SUB2

第2の基板SUB2は、直径12cm、厚さ0.6mmのポリカーボネート製の基板であり、その一方の面にレーザトラッキング用のグルーブがスパイラル状に設けられている。ここでのグルーブのトラックピッチは0.74 $\mu$ mであり、グルーブ幅／ランド幅比は0.54である。また、グルーブ深さは150nmである。

【0027】(3) 第1の記録層RL1

第1の記録層RL1は、第1の基板SUB1のグルーブが形成された面上に、色素層DYE1、半反射層RFL1が順に積層されてなるものである。そして、この第1の記録層RL1は、反射率が25%、透過率が60%である。

【0028】(4) 色素層DYE1

色素層DYE1は、回転速度2000rpmにて回転する第1の基板SUB1のグルーブが形成された面上に、日本感光色素(株)製のシアニン色素NK-4288の0.5%トリフルオロプロパノール溶液をスピコートして形成したものである。

【0029】(5) 半反射層RFL1

半反射層RFL1は、色素層DYE1上に、スパッタ法により膜厚20nmの金薄膜を成膜して形成したものである。

【0030】(6) 第2の記録層RL2

第2の記録層RL2は、第2の基板SUB2のグルーブの形成された面上に、反射層RFL2、色素層DYE2が順に積層されてなるものである。そして、この第2の記録層RL2は、反射率が70%、透過率が0%である。

【0031】(7) 反射層RFL2

反射層RFL2は、第2の基板SUB2のグルーブの形成された面上に、スパッタ法により膜厚100nmの金薄膜を成膜して形成したものである。

【0032】(8) 色素層DYE2

色素層DYE2は、回転速度2000rpmにて回転する第2の基板SUB2の反射層RFL2の形成された面上に、日本感光色素(株)製のシアニン色素NK-4288の0.4%トリフルオロプロパノール溶液をスピコートして形成したものである。

【0033】(9) 接着層G

接着層Gは、記録再生光に対する屈折率1.55、厚さ

55 $\pm$ 15 $\mu$ mを有する透明フィルムからなるものである。そして、この接着層Gを用いて、第1のSUB1と第2のSUB2とをその第1の記録層RL1及び第2の記録層RL2を内側に配置して定法により貼り合わせている。

【0034】次に、図1の光ディスクに対して所定のデータを光学的に記録する光記録装置を、図2を用いて説明する。図2に示されるように、本実施形態に係る光記録装置は、記録すべき所定のデータ(以下、「記録データ」という)が入力される外部データ入力装置10、光ディスクに予め刻まれたスパイラル状の溝のスパイラル方向を設定するトラック・パス(Track Path)設定装置12、記録データを記憶保持する記憶装置14、記録データについての各種のデータ処理を行うデータ処理装置16、記録データを記録信号に変換するパルス処理装置18、光記録装置全体についての各種の制御を行うシステムコントローラ20、光ディスクの回転を行う媒体駆動装置22、光ディスクにレーザ光を照射して記録データを記録する光学系24、媒体駆動装置22及び光学系24の制御を行う動作駆動装置26等から構成されている。

【0035】以下、この光記録装置を構成している各構成要素及びその間の関係について説明する。

(1) 外部データ入力装置10

光ディスクに記録すべき記録データDは、外部データ入力装置10を介して入力されるようになっている。具体的には、この外部データ入力装置10において、入力信号が適当な信号に調整される。例えば入力データがアナログ信号の場合にはデジタル信号に変換される。そして、デジタル信号に変換された記録データDがデータ処理装置12に送られるようになっている。

【0036】(2) トラック・パス設定装置12

トラック・パス設定装置12においては、光ディスクに予め刻まれたスパイラル状の溝のスパイラル方向が設定される。そして、このトラック・パス情報がデータ処理装置16に送られるようになっている。

【0037】(3) 記憶装置14

記憶装置14は半導体メモリ等で構成されており、外部データ入力装置10及びデータ処理装置16を介して入力されてきた記録データDを格納し、保持するようになっている。また、記憶装置14から読み出された記録データDがデータ処理装置16においてデータ処理された場合、そのデータ処理後の記録データDを再び格納し、記憶内容を更新するようになっている。

【0038】(4) データ処理装置16

データ処理装置16は次のような機能を有している。

①記録データDのビット列の反転と分割

外部データ入力装置10から送られてきた記録データDをそのまま記憶装置14に送り、格納し保管させる。また、記憶装置14から読み出した記録データDの各種の

データ処理を行う。具体的には、記録データDのビット列を反転し、その反転した記録データD（以下、「反転記録データINV-D」という）を前半の第2の記録層RL2に記録する部分（以下、「第2の記録層記録分RL2-D」という）と後半の第1の記録層RL1に記録する部分（以下、「第1の記録層記録分RL1-D」という）とに2分割する。そして、このデータ処理の結果を記憶装置14に送り、記憶装置14の記憶内容を更新させる。

【0039】②記録層の選択と各記録層の再生終了地点の計算

反転記録データINV-Dの前後半部分をそれぞれ記憶させる記憶層として第2の記録層RL2及び第1の記録層RL1を選択し、その選択した結果をシステムコントローラ20に伝える。

【0040】また、トラック・パス設定装置12の設定内容にしたがって、記録データDのデータ量から第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN（Physical Sector Number）（2）を計算する。なお、この第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN（2）は、記録データDのデータ量から算出する代わりに、光ディスクにデータが最大限記録されるものと仮定して、設定することも可能である。そして、光ディスク上の第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN（2）を特定するために、システムコントローラ20に光ディスクのスキンを指示する。

【0041】同様に、第1の記録層RL1の再生終了地点EndPSN（1）を計算して、光ディスク上の第1の記録層RL1の再生終了地点EndPSN（1）を特定するためにシステムコントローラ20に光ディスクのスキンを指示する。

【0042】③反転記録データINV-Dの送出  
システムコントローラ20から記録許可信号を受け取ると、記憶装置14に格納された反転記録データINV-Dのうち、先ず第2の記録層記録分RL2-Dをパルス処理装置18に送出する。続いて、第1の記録層記録分RL1-Dをパルス処理装置18に送出する。

【0043】④リードイン（Lead-in）・データの扱い

各記録層にリードイン・データを記録する必要がある場合には、次のように取り扱う。第2の記録層記録分RL2-Dを送出した後、記録方式がパラレル・トラック・パス（Parallel Track Path）方式である場合には、第2の記録層RL2のリードイン・データを作成し、システムコントローラ20にリードイン・データの記録を指示する。そして、システムコントローラ20から記録許可信号を受け取ると、そのリードイン・データをパルス処理装置18に送出する。

【0044】同様に、第1の記録層記録分RL1-Dを送出した後、第1の記録層RL1のリードイン・データ

を作成し、システムコントローラ20にリードイン・データの記録を指示し、システムコントローラ20から記録開始信号を受け取ると、そのリードイン・データをパルス処理装置18に送出する。

【0045】（5）パルス処理装置18

パルス処理装置18は次のような機能を有している。

①光ディスクのスキャン信号の送出

システムコントローラ20から送られてくるパルス処理制御信号が光ディスクのスキャンを指示している場合には、光ディスクのスキャン信号を光学系24に送出する。すなわち再生レベルのレーザ光強度で連続発振することを光学系24に指示する。

【0046】②反転記録データINV-Dの記録信号への変換

システムコントローラ20から送られてくるパルス処理制御信号が光ディスクへの書込みを指示している場合には、クロック信号を基準信号として反転記録データINV-Dを記録信号に変換する。なお、このパルス処理制御信号には、光記録のためのレーザ光強度、ライトステラジが含まれる。また、リードイン・データをリードイン信号に変換する。

【0047】（6）システムコントローラ20

システムコントローラ20は次のような機能を有している。

①クロック信号の送出

クロック信号を作成して、パルス処理装置18及び動作制御装置26にそれぞれ送出する。

【0048】②動作制御装置26の制御

データ処理装置16から選択された記録層の情報を受け取り、光学系24が選択された第1の記録層RL1又は第2の記録層RL2に焦点を合わせるように動作制御装置26に指示する。

【0049】③媒体駆動装置22及び光学系24の状態の監視

媒体駆動装置22及び光学系24からのフィードバック信号を監視し、両者が記録可能な状態にあれば、データ処理装置16に記録許可信号を送る。

【0050】④各記録層の再生終了地点の特定

データ処理装置16から光ディスク上の第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN（2）を特定するため光ディスクのスキンを指示されると、媒体駆動装置22が再生時の回転方向と同一方向の回転（以下、この回転を「正回転」という）で動作するように動作制御装置26に指示し、パルス処理装置18に光ディスクのスキンを指示し、光学系24からのフィードバック信号をカウントして光ディスク上の第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN（2）を特定する。

【0051】また、データ処理装置16から光ディスク上の第1の記録層RL1の再生終了地点EndPSN（1）を特定するため光ディスクのスキンを指示され



た場合も、同様にして、光ディスク上の第1の記録層RL1の再生終了地点EndPSN(1)を特定する。

【0052】⑤反転記録データINV-Dの書込み  
光ディスク上の第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN(2)が特定されると、媒体駆動装置22が再生時の回転方向と反対方向の回転（以下、この回転を「逆回転」という）で動作し、光学系24が光ディスク上の第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN(2)から記録可能となるように動作制御装置26に指示する。

【0053】そして、媒体駆動装置22の回転が安定し、光学系24が光ディスクの第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN(2)上に位置し、記録可能な状態であることをフィードバック信号で確認すると、パルス処理装置18に光ディスクへの書込みを指示し、記録許可信号をデータ処理装置16に送出する。

【0054】同様にして、光ディスク上の第1の記録層RL1の再生終了地点EndPSN(1)が特定されると、媒体駆動装置22が逆回転で動作し、光学系24が光ディスク上の第1の記録層RL1の再生終了地点EndPSN(1)から記録可能となるように動作制御装置26に指示し、光学系24が光ディスクの第1の記録層RL1の再生終了地点EndPSN(1)上に位置することをフィードバック信号で確認すると、パルス処理装置18に光ディスクへの書込みを指示し、記録許可信号をデータ処理装置16に送出する。

【0055】⑥リードイン・データの書込み  
データ処理装置16から第2の記録層RL2のリードイン・データの記録の指示を受けると、媒体駆動装置22が正回転で動作するように動作制御装置26に指示する。また、リードイン・データ書込み開始位置へ光学系24を移動するように動作制御装置26に指示する。

【0056】媒体駆動装置22の回転が安定し、光学系24が第2の記録層RL2のリードイン・データ書込み開始地点に位置することをフィードバック信号で確認すると、パルス処理装置18に光ディスクへの書込みを指示し、記録許可信号をデータ処理装置16に送出する。また、データ処理装置16から第1の記録層RL1のリードイン・データの記録の指示を受けた場合も、同様にする。

【0057】(7)媒体駆動装置22  
媒体駆動装置22は、動作制御装置26からの制御信号に基づき、光ディスクの正回転又は逆回転を行うようになっている。

【0058】(8)光学系24  
光学系24は、パルス処理装置18からの電気信号をレーザー光出力に変換し、光ディスクに照射するようになっている。そして、光学系24は、動作制御装置26からの制御信号に基づいてレーザー光照射位置を移動し、第1の記録層RL1又は第2の記録層RL2にレーザー光のフ

ォーカスを合わせるようになっている。

【0059】(9)動作制御装置26

動作制御装置26は次のような機能を有している。

①媒体駆動装置の制御

システムコントローラ20から光ディスクの駆動に関する情報を受け取り、媒体駆動装置22に回転方向及び回転速度の指示を出す。光学系24及び媒体駆動装置22からのフィードバック信号に基づき、光ディスクの駆動をサーボ制御する。

10 【0060】②光学系24の制御

システムコントローラ20から光学系24の制御に関する情報を受け取り、レーザー光照射位置の移動、第1の記録層RL1又は第2の記録層RL2へのレーザー光のフォーカスを光学系24に指示する。光学系24からのフィードバック信号に基づき、光学系24のレーザー光のフォーカス及びトラッキングをサーボ制御する。

【0061】次に、図1の光ディスクに対して所定のデータを光学的に記録する図2の光記録装置の動作、即ち本実施形態に係る光記録方法について、図3のフローチャートを用いて説明する。

【0062】(1)記録データDの保管

光ディスクに記録すべき記録データDは、外部データ入力装置10及びデータ処理装置16を介して記憶装置14に入力され、保管される（ステップS1）。いま、この記録データDをビット列で表現したものは、仮に以下の通りであったとする。

【0063】記録データDの先頭部 → → → →  
→ → → 記録データDの最後部000111~1  
001101110111000110~110100  
101

30 【0064】(2)記録データDのビット列の反転と分割

データ処理装置16において、記憶装置14から読み出した記録データDのビット列を反転して反転記録データINV-Dとし、この反転記録データINV-Dを前半の第2の記録層記録分RL2-Dと後半の第1の記録層記録分RL1-Dとに2分割する（ステップS2）。

【0065】なお、記録データDのビット列の反転方法に関しては、一旦16進数でビットの並び方を反転した後、それを2進数の反転並びに変換する。つまり、最終的に光ディスクに書き込まれる2進数のデータ列が反転並びに変換されていることが要である。そして、この反転記録データINV-Dは次のようになる。

【0066】記録データDの最後部 → → → →  
→ → → 記録データDの先頭部10100101  
1~0110001110111011001~111  
000 | ←第2の記録層記録分RL2-D → | ←第1  
の記録層記録分RL1-D → |

40 【0067】(3)第2の記録層RL2の書込み開始位置の特定

反転記録データINV-Dの書込み位置はDVDの規格、即ち記録方式が平行・トラック・パス方式であるか、オポジット・トラック・パス (Opposite Track Path) 方式であるかに合わせる。そして、データ処理装置16において、記録データDのデータ量から第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN(2)を計算し、媒体駆動装置22により光ディスクを正回転させて、光ディスクの第2の記録層RL2をスキャンする(ステップS3)。

【0068】そして、システムコントローラ20により\*10

①平行・トラック・パス方式の場合

記録データDの最後部 → → → → → → → 記録データDの先頭部  
101001011~0110001110111011001~111000  
| EndPSN(2)  
PSN03000h(2) |  
| EndPSN(1)  
PSN03000h(1) |

【0070】

②オポジット・トラック・パス方式の場合

記録データDの最後部 → → → → → → → 記録データDの先頭部  
101001011~0110001110111011001~111000  
| EndPSN(2)  
StartPSN(1) |  
| EndPSN(1)  
PSN03000h(1) |

【0071】但し、上記②のStartPSN(2)はEndPSN(1)のビット反転により求まる番地である。

【0072】(4)第2の記録層RL2への第2の記録層記録分RL2-Dの記録

光ディスク上の第2の記録層RL2の書込み開始位置EndPSN(2)が特定されると、媒体駆動装置22により光ディスクを逆回転させ、光学系24によりレーザ光のフォーカスを第2の記録層RL2に合わせ、データ処理装置16から送出された反転記録データINV-Dのうちの第2の記録層記録分RL2-Dを第2の記録層RL2の書込み開始位置EndPSN(2)から記録する(ステップS5)。

【0073】(5)第2の記録層RL2へのリードイン信号の記録

記録方式が平行・トラック・パス方式であるかどうかを判別し(ステップS6)、平行・トラック・パス方式である場合には、第2の記録層RL2のPSN03000h(2)まで記録した後、媒体駆動装置22により光ディスクを正回転させ、光学系24により第2の記録層RL2のリードイン信号を記録する(ステップS7)。なお、このリードイン信号の記録の際に、光ディスクの回転を逆正回転としてもよい。但し、その場合には、当然リードイン信号のビット列も反転する必要がある。

\* 光学系24からのフィードバック信号をカウントして、光ディスク上の第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN(2)を特定する。この第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN(2)が、第2の記録層RL2の書込み開始位置となる(ステップS4)。この反転記録データINV-Dにおける第2の記録層RL2の再生終了地点EndPSN(2)の位置は次に示した構成に従う。

【0069】

記録データDの最後部 → → → → → → → 記録データDの先頭部  
101001011~0110001110111011001~111000  
| EndPSN(2)  
PSN03000h(2) |  
| EndPSN(1)  
PSN03000h(1) |

【0074】(6)第1の記録層RL1の書込み開始位置の特定

媒体駆動装置22により光ディスクを正回転させて、光ディスクの第1の記録層RL1をスキャンする(ステップS8)。そして、システムコントローラ20により光ディスク上の第2の記録層RL2の書込み開始位置EndPSN(2)を特定した場合と同様に、光ディスク上の第1の記録層RL1の書込み開始位置EndPSN(1)を特定する(ステップS9)。なお、ステップS6において、記録方式が平行・トラック・パス方式でない場合には、上記ステップS8に進む。

【0075】(7)第1の記録層RL1への第1の記録層記録分RL1-Dの記録

光ディスク上の第1の記録層RL1の書込み開始位置EndPSN(1)が特定されると、媒体駆動装置22により光ディスクを逆回転させ、光学系24によりレーザ光のフォーカスを第1の記録層RL1に合わせ、データ処理装置16から送出された反転記録データINV-Dのうちの第1の記録層記録分RL1-Dを第1の記録層RL1の書込み開始位置EndPSN(1)から記録する(ステップS10)。

【0076】(8)第1の記録層RL1へのリードイン信号の記録

媒体駆動装置22により光ディスクを正回転させ、光学系24により第1の記録層RL1のリードイン信号を記

15

録する(ステップS11)。なお、このリードイン信号の記録の際にも、光ディスクの回転を逆正回転としてもよい。但し、その場合、当然リードイン信号のビット列も反転する必要がある。

【0077】次に、図1の光ディスクの第1の記録層R\*

(1) 記録条件

対物レンズ	NA:0.70
レーザダイオード	波長:635.9nm
	rim intensity Rad:0.31
	Tan:0.52
偏光状態	円偏光
線速	第1の記録層RL1:3.49m/s
	第2の記録層RL2:1.75m/s
記録信号EFM+	(data bit length=0.267μm)
Write strategy	適宜設定
制御系	フォーカス、トラッキング、スピンドル、スライド等
システムクロック	26.16MHz

【0079】

(2) 再生条件

対物レンズ	NA:0.60
レーザダイオード	波長:651.7nm
	rim intensity Rad:0.65
	Tan:0.97
偏光状態	円偏光
線速	3.49m/s
制御系	フォーカス、トラッキング、スピンドル、スライド等

【0080】本発明者らが、図1に示される第1の記録層RL1及び第2の記録層RL2の2層の記録層を有する光ディスクに対して、図2に示される光記録装置を用い、図3のフローチャートに示される光記録方法にしたがって、先ず最初に光ディスクの読出し面から遠くに位置する第2の記録層RL2に反転記録データINV-Dの前半の第2の記録層記録分RL2-Dを記録し(ステップS5)、その後、光ディスクの読出し面の近くに位置する第1の記録層RL1に反転記録データINV-Dの後半の第1の記録層記録分RL1-Dを記録したところ(ステップS10)、上記の記録再生条件においてDVDと完全再生互換の取れる、即ち再生時にDVDと同一の再生デジタル信号を得ることが可能な記録を行うことができた。

【0081】(第2の実施形態)本発明の第2の実施形態に係る光ディスクは、上記第1の実施形態の図1に示す光ディスクと全く同一であるため、図1を流用してその図示及び説明を省略する。また、本発明の第2の実施形態に係る光記録装置は、上記第1の実施形態の図2に示す光記録装置と略同様の構造をなしているため、図2を流用してその図示を省略し、上記第1の実施形態の場合と相違する機能について重点的に説明する。図4は本発明の第2の実施形態に係る光記録方法により、図1の光ディスクに対して所定のデータを光学的に記録する際

16

\*L1及び第2の記録層RL2に図2の光記録装置を用いて記録データDを記録する際の記録条件及び再生する際の再生条件について説明する。

【0078】

の図2の光記録装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【0082】本実施形態に係る光記録装置は、上記第1の実施形態の図2に示されるものと同様に、記録データが入力される外部データ入力装置10、光ディスクに予め刻まれたスパイラル状の溝のスパイラル方向を設定するトラック・パス設定装置12、記録データを記憶保持する記憶装置14、記録データについての各種のデータ処理を行うデータ処理装置16、記録データを記録信号に変換するパルス処理装置18、光記録装置全体についての各種の制御を行うシステムコントローラ20、光ディスクの回転を行う媒体駆動装置22、光ディスクにレーザ光を照射して記録データを記録する光学系24、媒体駆動装置22及び光学系24の制御を行う動作駆動装置26等から構成されている。

【0083】以下、上記第1の実施形態の場合と相違する機能を有するデータ処理装置16、パルス処理装置18、及びシステムコントローラ20について説明する。

(1) データ処理装置16

データ処理装置16は次のような機能を有している。

①記録データDの分割

外部データ入力装置10から送られてきた記録データDをそのまま記憶装置14に送り、格納し保管させる。

【0084】また、記憶装置14から読み出した記録デ

ータDのデータ処理を行う。具体的には、記録データDの前半の第1の記録層RL1に記録する部分（以下、「第1の記録層記録分RL1-D」という）と後半の第2の記録層RL2に記録する部分（以下、「第2の記録層記録分RL2-D」という）とに2分割する。そして、このデータ処理の結果を記憶装置14に送り、記憶装置14の記憶内容を更新させる。

#### 【0085】②記録層の選択

記録データDの前後半部分をそれぞれ記憶させる記憶層として第1の記録層RL1及び第2の記録層RL2を選択し、その選択した結果をシステムコントローラ20に伝える。

#### 【0086】③記録データDの送出

システムコントローラ20から記録許可信号を受け取ると、記憶装置14に格納された記録データDのうち、先ず第2の記録層記録分RL2-Dをパルス処理装置18に送出する。続いて、第1の記録層記録分RL1-Dをパルス処理装置18に送出する。

#### 【0087】④リードイン・データの扱い

各記録層にリードイン・データを記録する必要がある場合には、次のように取り扱う。第2の記録層記録分RL2-Dを送出した後、記録方式がパラレル・トラック・パス方式である場合には、第2の記録層RL2のリードイン・データを作成し、システムコントローラ20にリードイン・データの記録を指示する。そして、システムコントローラ20から記録許可信号を受け取ると、リードイン・データをパルス処理装置18に送出する。

【0088】同様に、第1の記録層記録分RL1-Dを送出した後、第1の記録層RL1のリードイン・データを作成し、システムコントローラ20にリードイン・データの記録を指示し、システムコントローラ20から記録開始信号を受け取ると、リードイン・データをパルス処理装置18に送出する。

#### 【0089】(2) パルス処理装置18

パルス処理装置18は次のような機能を有している。

##### ①記録データDの記録信号への変換

システムコントローラ20から送られてくるパルス処理制御信号が光ディスクへの書き込みを指示している場合には、クロック信号を基準信号として記録データDを記録信号に変換する。なお、このパルス処理制御信号には、光記録のためのレーザ光強度、ライトストラテジが含まれる。また、リードイン・データをリードイン信号に変換する。

#### 【0090】(3) システムコントローラ20

システムコントローラ20は次のような機能を有している。

##### ①クロック信号の送出

クロック信号を作成して、パルス処理装置18及び動作制御装置26にそれぞれ送出する。

#### 【0091】②動作制御装置26の制御

データ処理装置16から選択された記録層の情報を受け取り、光学系24が選択された第1の記録層RL1又は第2の記録層RL2に焦点を合わせるように動作制御装置26に指示する。

#### 【0092】③媒体駆動装置22及び光学系24の状態の監視

媒体駆動装置22及び光学系24からのフィードバック信号を監視し、両者が記録可能な状態にあれば、データ処理装置16に記録許可信号を送る。

#### 10 【0093】④記録データDの書き込み

データ処理装置16から記録データ書き込みの要求を受けると、媒体駆動装置22が正回転で動作し、光学系24が光ディスク上の第2の記録層RL2の書き込み開始位置から記録可能となるように動作制御装置26に指示する。そして、媒体駆動装置22の回転が安定し、光学系24が光ディスクの第2の記録層RL2の書き込み開始位置上に位置し、記録可能な状態であることをフィードバック信号で確認すると、パルス処理装置18に光ディスクへの書き込みを指示し、記録許可信号をデータ処理装置16に送出する。

20

【0094】同様に、媒体駆動装置22が正回転で動作し、光学系24が光ディスク上の第1の記録層RL1の書き込み開始位置から記録可能となるように動作制御装置26に指示し、光学系24が光ディスクの第1の記録層RL1の書き込み開始位置上に位置し、記録可能な状態であることをフィードバック信号で確認すると、パルス処理装置18に光ディスクへの書き込みを指示し、記録許可信号をデータ処理装置16に送出する。

#### 【0095】⑤リードイン・データの書き込み

30

データ処理装置16から第2の記録層RL2のリードイン・データの記録の指示を受けると、媒体駆動装置22が正回転で動作するように動作制御装置26に指示する。また、リードイン・データ書き込み開始位置へ光学系24を移動するように動作制御装置26に指示する。

【0096】媒体駆動装置22の回転が安定し、システムコントローラ20は光学系24が第2の記録層RL2のリードイン・データ書き込み開始地点に位置することをフィードバック信号で確認すると、パルス処理装置18に光ディスクへの書き込みを指示し、記録許可信号をデータ処理装置16に送出する。また、データ処理装置16から第1の記録層RL1のリードイン・データの記録の指示を受けた場合も、同様にする。

40

【0097】次に、図1の光ディスクに対して所定のデータを光学的に記録する図2の光記録装置の動作、即ち本実施形態に係る光記録方法について、図4のフローチャートを用いて説明する。

#### 【0098】(1) 記録データDの保管

光ディスクに記録すべき記録データDは、外部データ入力装置10及びデータ処理装置16を介して記憶装置14に入力され、保管される（ステップS21）。

50

## 【0099】(2) 記録データDの分割

データ処理装置16において、記憶装置14から読み出した記録データDを前半の第1の記録層記録分RL1-Dと後半の第2の記録層記録分RL2-Dとに2分割する(ステップS22)。

## 【0100】(3) 第2の記録層RL2へのリードイン信号の記録

記録方式がパラレル・トラック・パス方式であるかどうかを判別し(ステップS23)、パラレル・トラック・パス方式である場合には、媒体駆動装置22により光ディスクを正回転させ、光学系24により第2の記録層RL2のリードイン信号を記録する(ステップS24)。

## 【0101】(4) 第2の記録層RL2への第2の記録層記録分RL2-Dの記録

媒体駆動装置22により光ディスクを正回転させ、光学系24によりレーザ光のフォーカスを第2の記録層RL2に合わせ、データ処理装置16から送出された記録データDのうちの第2の記録層記録分RL2-Dを第2の記録層RL2に記録する(ステップS25)。なお、ステップS23において、記録方式がパラレル・トラック・パス方式でない場合には、上記ステップS25に進む。

## 【0102】(5) 第1の記録層RL1へのリードイン信号の記録

媒体駆動装置22により光ディスクを正回転させ、光学系24により第1の記録層RL1のリードイン信号を記録する(ステップS26)。

## 【0103】(6) 第1の記録層RL1への第1の記録層記録分RL1-Dの記録

媒体駆動装置22により光ディスクを正回転させ、光学系24によりレーザ光のフォーカスを第1の記録層RL1に合わせ、データ処理装置16から送出された記録データDのうちの第1の記録層記録分RL1-Dを第1の記録層RL1に記録する(ステップS27)。

【0104】なお、記録データDを第1の記録層RL1及び第2の記録層RL2に記録する際の記録条件及び再生する際の再生条件は、上記第1の実施形態の場合と同様であるため、その説明は省略する。

【0105】本発明者らが、図1に示される第1の記録層RL1及び第2の記録層RL2の2層の記録層を有する光ディスクに対して、図2に示される光記録装置を用い、図4のフローチャートに示される光記録方法にしたがって、先ず最初に光ディスクの読出し面から遠くに位置する第2の記録層RL2に記録データの後半の第2の記録層記録分RL2-Dを記録し(ステップS25)、その後、光ディスクの読出し面の近くに位置する第1の記録層RL1に記録データDの前半の第1の記録層記録分RL1-Dを記録したところ(ステップS27)、上記の記録再生条件においてDVDと完全再生互換の取れる、即ち再生時にDVDと同一の再生デジタル信号を

得ることが可能な記録を行うことができた。

【0106】なお、上記第1の実施形態においては、反転記録データINV-Dを第2の記録層RL2及び第1の記録層RL1に順に記録する際には、光ディスクを逆回転させ、上記第2の実施形態においては、記録データDを第2の記録層RL2及び第1の記録層RL1に順に記録する際には、光ディスクを正回転させているが、第2の記録層RL2及び第1の記録層RL1に記録する際に、いずれか片方のみを正回転させ、残りの方を逆回転させて記録することも可能である。要は、記録する順序が、先ず最初に光ディスクの読出し面から遠くに位置する第2の記録層RL2であり、次いで光ディスクの読出し面の近くに位置する第1の記録層RL1であればよい。

【0107】(比較例) 上記第1及び第2の実施形態と比較するため、従来の光記録方法により図1の光ディスクに対して所定のデータを光学的に記録した。この場合の光記録方法を図5のフローチャートを用いて説明する。

## 【0108】(1) 第1の記録層RL1への記録データDの記録

記録データDを入力しながら、同時に光ディスクを正回転させ、レーザ光のフォーカスを第1の記録層RL1に合わせて、入力した記録データDの前半部分を第1の記録層RL1に記録する(ステップS31)。

## 【0109】(2) 第1の記録層RL1へのリードイン信号の記録

光ディスクを正回転させて、第1の記録層RL1のリードイン信号を記録する(ステップS32)。

## 【0110】(3) 第2の記録層RL2への記録データDの記録

第1の記録層RL1への記録データDの記録の終了後、記録データDを入力しながら、同時に光ディスクを正回転させ、レーザ光のフォーカスを第2の記録層RL2に合わせ、記録データDの後半部分を第2の記録層RL2に記録する(ステップS33)。

## 【0111】(4) 第2の記録層RL2へのリードイン信号の記録

記録方式がパラレル・トラック・パス方式であるかどうかを判別し(ステップS34)、パラレル・トラック・パス方式である場合には、光ディスクを正回転させ、第2の記録層RL2のリードイン信号を記録する(ステップS24)。なお、ステップS34において、記録方式がパラレル・トラック・パス方式でない場合には、第2の記録層RL2に記録データDの後半部分を記録することにより、記録データDの記録は終了する。

【0112】本発明者らが、図1に示される第1の記録層RL1及び第2の記録層RL2の2層の記録層を有する光ディスクに対して、図5のフローチャートに示される従来の光記録方法にしたがって、先ず最初に光ディス

クの近くに位置する第1の記録層RL1に記録データDの前半部分を記録し(ステップS31)、その後、光ディスクの読出し面から遠くに位置する第2の記録層RL2に記録データの後半部分を記録したところ(ステップS33)、第2の記録層RL2に記録した信号を再生することはできなかった。

#### 【0113】

【発明の効果】以上詳細に説明した通り、本発明に係る光記録方法及び光記録装置によれば、次のような効果を奏することができる。即ち、請求項1に係る光記録方法によれば、記録媒体の第1の記録層及び第2の記録層に所定のデータを記録する際に、先ず最初に読出し面から遠くに位置する第2の記録層に記録し、その後、記録媒体の読出し面の近くに位置する第1の記録層に記録することにより、第2の記録層への記録の際には、第1の記録層を透過する光の回折が不均一化することはないため、第2の記録層に記録可能な情報の密度が第1の記録層に記録可能な情報の密度よりも低下することを防止することができる。従って、片面再生の2層構造の追記型記録媒体における第1の記録層及び第2の記録層への記録は、双方とも完全な再生互換が達成され、DVDとの完全な再生互換を有する2層構造の記録済み光ディスクを作製することができる。そのため、2層媒体のオーサリングの効率を改善し、2層構造のDVDによるプログラムの配布及びエンタテインメント情報の配布のコストを大幅に引き下げることができる。

【0114】また、請求項2に係る光記録方法によれば、上記請求項1に係る光記録方法において、所定のデータを前後半の2つに分割し、記録媒体を再生時の回転方向と同一方向に回転させつつ、所定のデータの後半部分を第2の記録層に記録し、所定のデータの前半部分を第1の記録層に記録することにより、再生の際には、通常の場合と同様に第1の記録層から開始して順に第2の記録層に移動して、所定のデータを正しいビット列にしたがって再生することができる。

【0115】また、請求項3に係る光記録方法によれば、上記請求項1に係る光記録方法において、所定のデータのビット列を反転し、この反転したデータを前後半の2つに分割し、記録媒体を再生時の回転方向と反対方向に回転させつつ、ビット列を反転したデータの前半部分を第2の記録層に記録し、ビット列を反転したデータの後半部分を第1の記録層に記録することにより、再生の際には、通常の場合と同様に第1の記録層から開始して順に第2の記録層に移動して、所定のデータを正しいビット列にしたがって再生することができる。

【0116】また、請求項5に係る光記録装置によれば、所定のデータを前後半の2つに分割し、所定のデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録媒体の記録層を

選択するデータ処理装置と、媒体駆動装置による記録媒体の回転を制御すると共に、分割したデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録層の選択に応じて、光学系によるレーザ光照射の焦点を第1の記録層に合わせるか第2の記録層に合わせるかをその順序を含めて制御する制御系とを有することにより、データ処理装置によって所定のデータを前後半の2つに分割し、所定のデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録層として第1の記録層及び第2の記録層を選択することが可能であり、制御系によって先ず最初に光学系によるレーザ光照射の焦点を第2の記録層に合わせて記録を行い、その後、レーザ光照射の焦点を第1の記録層に合わせて記録を行うことも可能であり、その際に媒体駆動装置による記録媒体の回転を再生時の回転方向と同一方向に制御することも可能であるため、上記第1及び第2の請求項に係る光記録方法を容易に実現することが可能になる。従って、片面再生の2層構造の追記型記録媒体における第1の記録層及び第2の記録層への記録は、双方とも完全な再生互換が達成され、DVDとの完全な再生互換を有する2層構造の記録済み光ディスクを作製することができる。そのため、2層媒体のオーサリングの効率を改善し、2層構造のDVDによるプログラムの配布及びエンタテインメント情報の配布のコストを大幅に引き下げることができる。

【0117】また、請求項6に係る光記録装置によれば、上記請求項5に係る光記録装置において、データ処理装置が、所定のデータのビット列を反転し、この反転したデータを前後半の2つに分割し、その反転したデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録媒体の記録層を選択する機能を有することにより、データ処理装置によって所定のデータのビット列を反転したデータを前後半の2つに分割し、その反転したデータの前後半部分をそれぞれ記録する記録層として第2の記録層及び第1の記録層を選択することが可能であり、制御系によって先ず最初に光学系によるレーザ光照射の焦点を第2の記録層に合わせて記録を行い、その後、レーザ光照射の焦点を第2の記録層に合わせて記録を行うことも可能であり、その際に媒体駆動装置による記録媒体の回転を再生時の回転方向と反対方向に制御することも可能であるため、上記第1及び第3の請求項に係る光記録方法を容易に実現することが可能になる。従って、片面再生の2層構造の追記型記録媒体における第1の記録層及び第2の記録層への記録は、双方とも完全な再生互換が達成され、DVDとの完全な再生互換を有する2層構造の記録済み光ディスクを作製することができる。そのため、2層媒体のオーサリングの効率を改善し、2層構造のDVDによるプログラムの配布及びエンタテインメント情報の配布のコストを大幅に引き下げることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る光ディスクを示

10

20

30

40

50

す概略断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る光記録装置を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る光記録方法により図1の光ディスクに対して所定のデータを光学的に記録する際の図2の光記録装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る光記録方法により図1の光ディスクに対して所定のデータを光学的に記録する際の図2の光記録装置の動作を説明するためのフローチャートである。

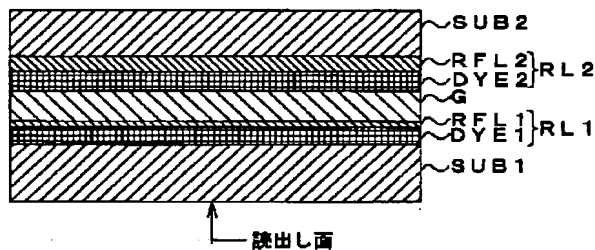
【図5】従来の光記録方法を説明するためのフローチャ\*

\*ートである。

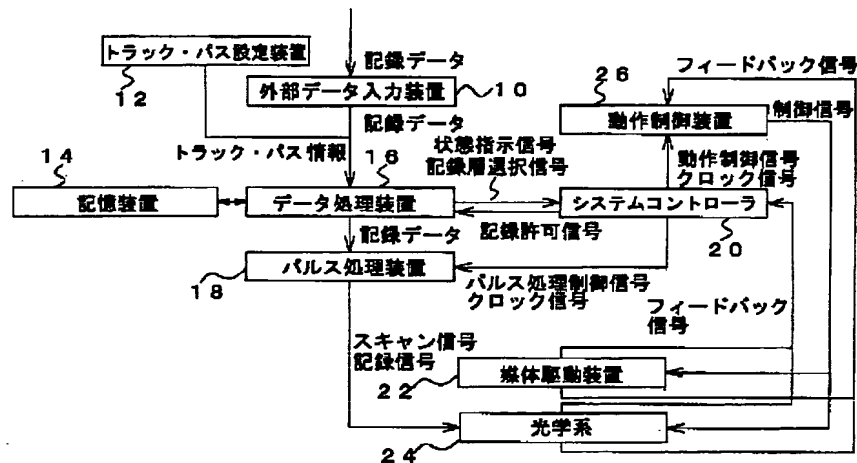
【符号の説明】

10……外部データ入力装置、12……トラック・パス設定装置、14……記憶装置、16……データ処理装置、18……パルス処理装置、20……システムコントローラ、22……媒体駆動装置、24……光学系、26……動作駆動装置、SUB1……第1の基板、SUB2……第2の基板、RL1……第1の記録層、DYE1……色素層、RFL1……半反射層、RL2……第2の記録層、DYE2……色素層、RFL2……反射層、G……接着層。

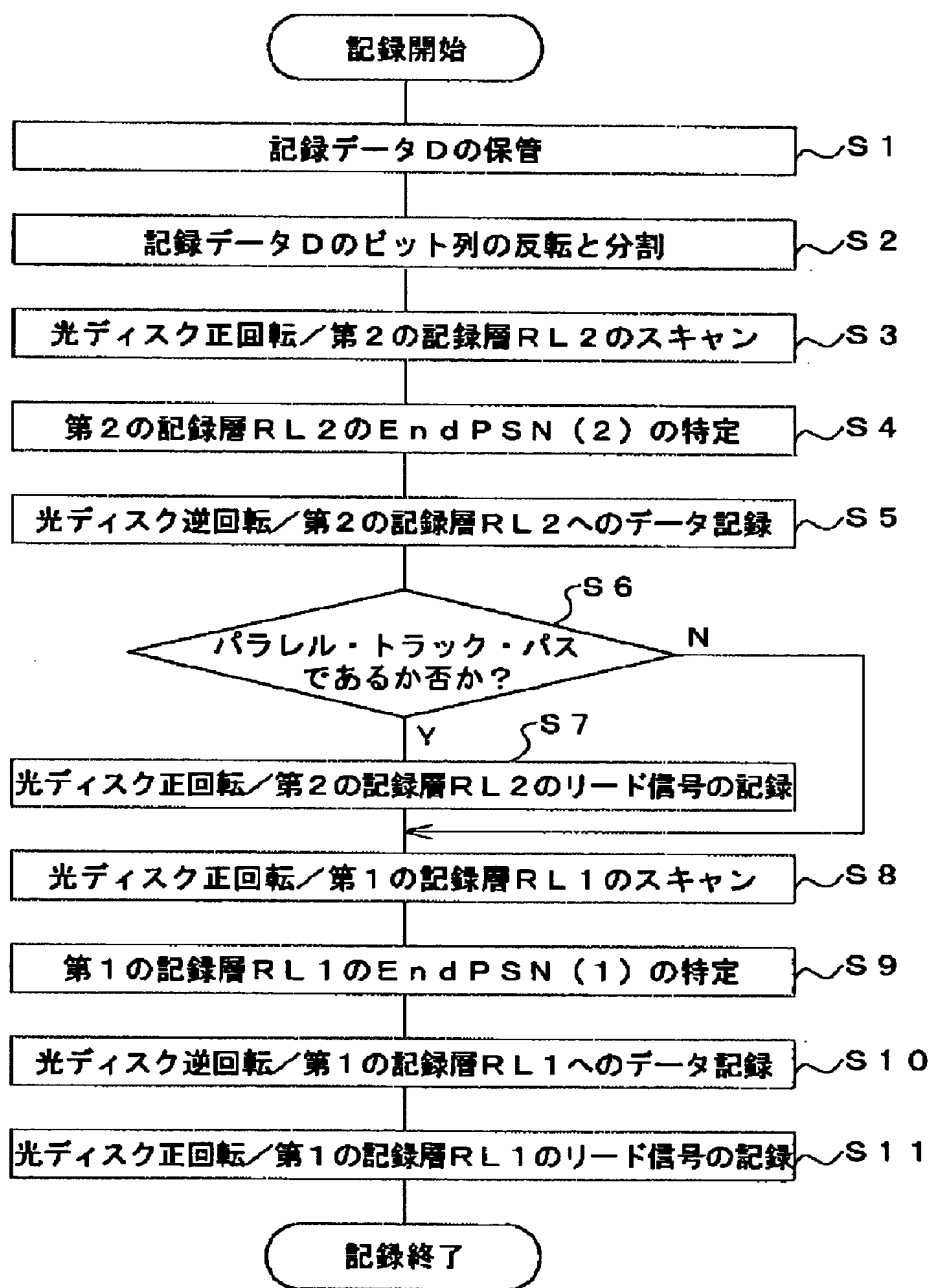
【図1】



【図2】

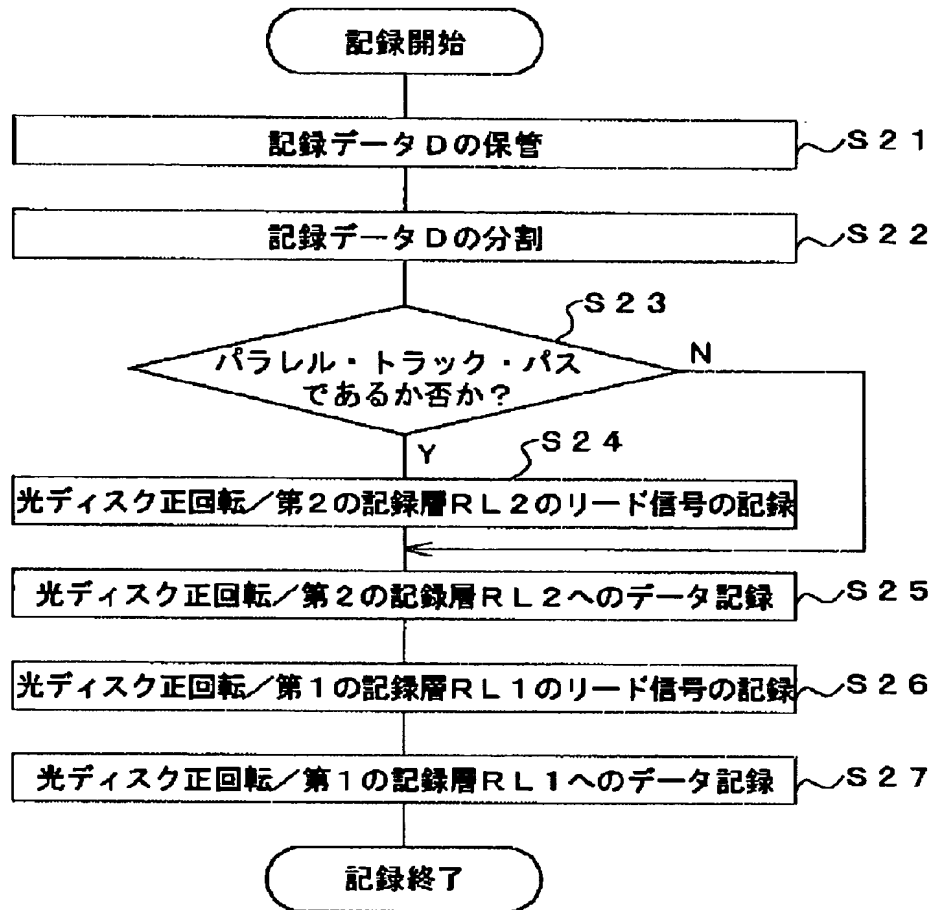


【図3】

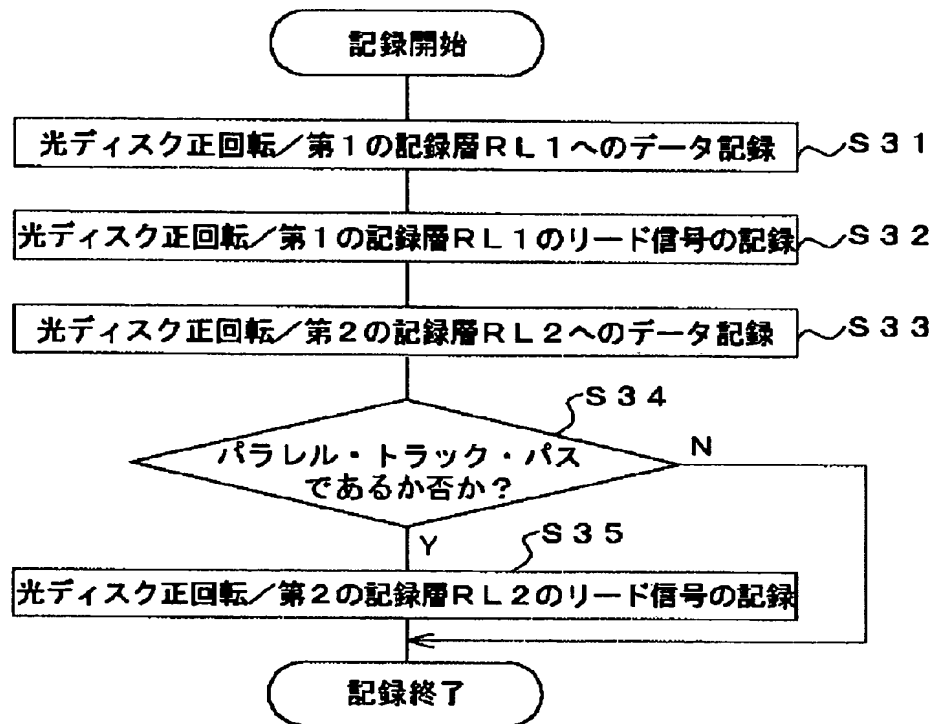




【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 博司  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

特許庁長官(参考) 5D090 AA01 BB03 BB07 BB12 CC01  
DD03 EE20 FF08 FF36 HH01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**